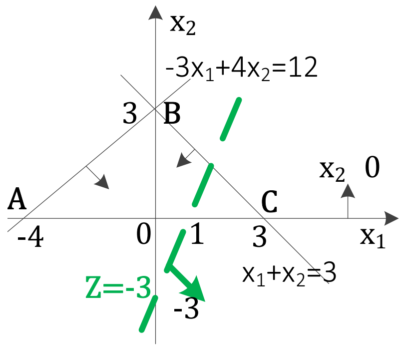
1.a)



RA: $\Delta[\boldsymbol{ABC}]$
SO: ponto $\boldsymbol{C} = (\mathbf{3},\mathbf{0})$ valor ótimo $\boldsymbol{Z}^* = -\mathbf{9}$

1.b) Substituindo $x_1 = x_1' - x_1''$ e acrescentando as variáveis desvio, resulta:

$$\text{Min } Z = -3x_1' + 3x_1'' + x_2$$

$$\text{s. a:}\begin{cases} x_1' \quad - \quad x_1'' + \quad x_2 + x_3 = 3 \\ -3x_1' + 3x_1'' + 4\,x_2 + x_4 = 12 \\ \quad x_1',\, x_1'', x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

1.c) Pontos extremos: **A**, **B**, **C.** Ponto **A:** $x_1 = x_1' - x_1'' = 0 - 4 = -4;\, x_2 = x_4 = 0;\, x_3 = 3 + 4 = 7.$

1.d) $\text{Max } W = 3y_1 + 12y_2$

$$\text{s. a:}\begin{cases} y_1 - 3y_2 = -3 \\ y_1 + 4y_2 \leq 1 \\ y_1, y_2 \leq 0 \end{cases}$$

2.a) $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (20{,}0{,}0{,}0{,}12)$**.** É SBA não ótima, porque na linha da FO ainda existe um coeficiente negativo.

2.b) CE: $\text{Min}\{-1\} = -1 \;\rightarrow x_2$; CS: $\text{Min}\left\{\frac{20}{2};\, \frac{12}{1}\right\} = \frac{20}{2} \;\rightarrow x_1$

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	TI
Z	1	0	-1	2	1	0	10
x_1	0	1	2	0	2	0	20
x_5	0	0	1	1	0	1	12
Z	1	$\frac{1}{2}$	0	2	2	0	20
x_2	0	$\frac{1}{2}$	1	0	1	0	10
x_5	0	$-\frac{1}{2}$	0	1	-1	1	2

A solução ótima do primal é $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (0{,}10{,}0{,}0{,}2)$. A solução ótima do dual é $(y_1, y_2) = (2{,}0)$.

2.c) O preço sombra do primeiro recurso é $y_1 = 2$, isto significa que por cada unidade deste recurso disponibilizada a mais (a menos) o lucro aumenta (diminui) 2u.m., enquanto a BO se mantiver (o primeiro recurso é totalmente utilizado no plano ótimo, $x_4 = 0$). O preço sombra do segundo recurso é $y_2 = 0$. Assim, alterações na quantidade disponível deste recurso não originam alterações no lucro, enquanto a BO se mantiver (este recurso é internamente abundante, pois sobram 2 unidades, $x_5 = 2$).

2.d) Se, por exemplo, x_4 passasse a variável básica (VB) e x_1 a variável não básica (VNB) obtinha-se uma solução básica admissível adjacente à do quadro dado e diferente da encontrada em **b)**, em que as VB seriam x_4 e x_5 e as VNB as restantes (se x_3 passasse a VB e x_5 a VNB seria outro exemplo).